Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

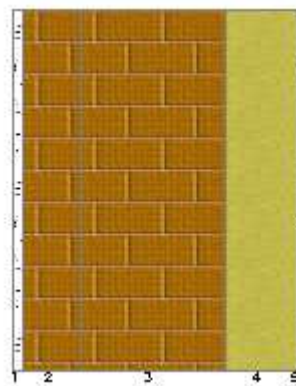
EDIFICIO	***Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali***
INDIRIZZO	***Via Verdi 1, Roma***
COMMITTENTE	***Mario Bianchi***
INDIRIZZO	***Via Verdi 1, Roma***
COMUNE	***Roma***

Rif. ***Esempio.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.0.0

Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Parete esterna*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0,262***	W/m^2K
Spessore	***400***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0,0***	°C
Permeanza	***6,200***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***262***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***232***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,039***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,148***	-
Sfasamento onda termica	***-10,9***	h

Stratigrafia:

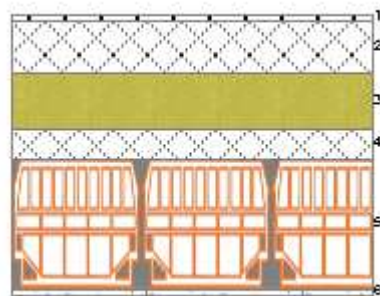
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,300	0,267	800	0,84	7
3	Blocco semipieno	200,00	0,426	0,469	820	0,84	7
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,035	2,857	35	1,25	300
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento cantina*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***0,328***	W/m^2K
Spessore	***390***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***7,5***	°C
Permeanza	***6,105***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***432***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***416***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,031***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,094***	-
Sfasamento onda termica	***-13,1***	h

Stratigrafia:

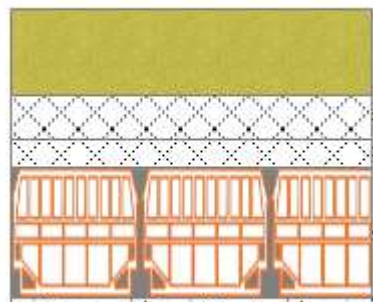
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Soffitto sottotetto*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,249***	W/m^2K
Spessore	***410***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***2,5***	°C
Permeanza	***4,634***	$10^{-12} kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***406***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***390***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,032***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,128***	-
Sfasamento onda termica	***-10,4***	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,035	3,429	35	1,25	300
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Portafinestra 120x240*** **Codice:** ***W1***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,621***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,569***	W/m^2K

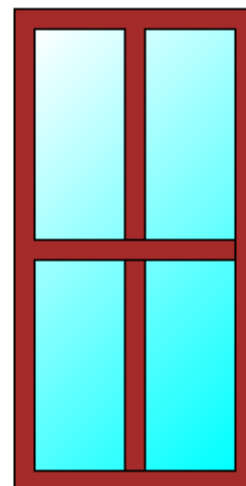
Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***0,80***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***0,30***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

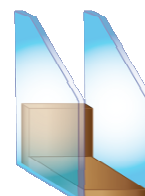
Resistenza termica chiusure	***0,22***	m^2K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***120,0***	cm
Altezza	***240,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***1,80***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,08***	W/mK
Area totale	A_w	***2,880***	m^2
Area vetro	A_g	***1,890***	m^2
Area telaio	A_f	***0,990***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,66***	-
Perimetro vetro	L_g	***12,000***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Intercapedine	-	-	***0,447***
Secondo vetro	***4,0***	***1,00***	***0,004***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,052***

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

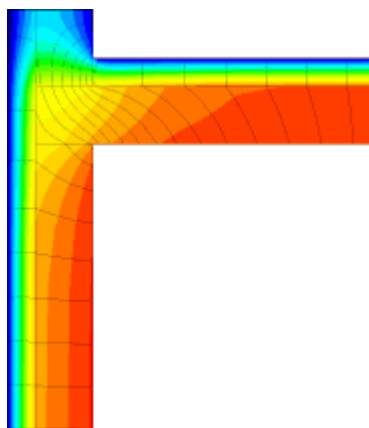
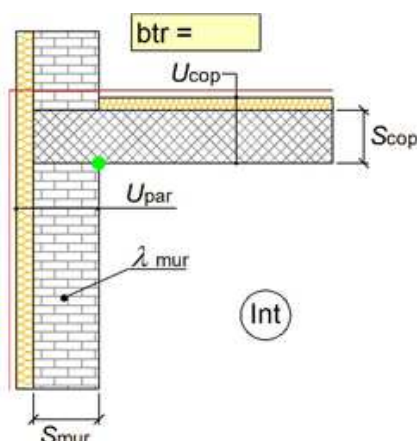
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,085***	W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z4***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,186***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***R - Parete - Copertura*** **Codice:** ***Z1***

Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,030***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,061***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,817***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	
Note	***R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno – copertura verso ambiente non climatizzato*** ***Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,061 W/mK.***	

Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	***0,88***	-
Spessore copertura	Scop	***290,0***	mm
Spessore muro	Smur	***280,0***	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	***0,249***	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	***0,262***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***0,350***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	***65***	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	***-***	°C

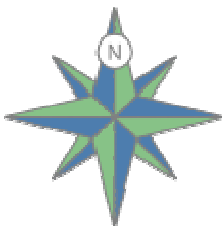
Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***18,0***	***17,7***	***17,9***	***14,7***	***POSITIVA***
novembre	***20,0***	***13,5***	***18,8***	***16,7***	***POSITIVA***
dicembre	***20,0***	***10,2***	***18,2***	***16,7***	***POSITIVA***
gennaio	***20,0***	***9,1***	***18,0***	***16,7***	***POSITIVA***
febbraio	***20,0***	***10,1***	***18,2***	***16,7***	***POSITIVA***
marzo	***20,0***	***12,4***	***18,6***	***16,7***	***POSITIVA***
aprile	***20,0***	***15,3***	***19,1***	***16,7***	***POSITIVA***

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Roma***	
Provincia	***Roma***	
Altitudine s.l.m.	***20***	m
Gradi giorno	***1415***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***606,92***	m^2
Superficie esterna lorda	***1264,03***	m^2
Volume netto	***1638,68***	m^3
Volume lordo	***2293,95***	m^3
Rapporto S/V	***0,55***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Alloggio 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	*T*	*Parete esterna*	*0,263*	*0,0*	*76,58*	*439*	*29,9*
M2	*U*	*Parete vano scala*	*0,327*	*10,0*	*20,40*	*67*	*4,6*
M3	*T*	*Parete sottofinestra*	*0,291*	*0,0*	*4,32*	*28*	*1,9*
M5	*U*	*Porta ingresso*	*1,104*	*10,0*	*2,20*	*24*	*1,7*
					Totale:	***558***	***38,1***

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	*T*	*Portafinestra 120x240*	*2,002*	*0,0*	*8,64*	*381*	*26,0*
W2	*T*	*Finestra 120x150*	*1,981*	*0,0*	*7,20*	*321*	*21,9*
					Totale:	***701***	***47,9***

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*78,38*	*27*	*1,8*
Z4	*-*	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*178*	*12,2*
				Totale:	***205***	***14,0***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell’elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell’elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l’edificio dell’elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l’edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell’elemento e il Φ_{tr} totale dell’edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Alloggio 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: ***1*** **Locale:** ***1*** **Descrizione:** ***Ingresso***

Superficie in pianta netta	***8,41***	m^2	Volume netto	***22,71***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,59***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M5	U	Porta ingresso	1,104	10,0	-	0,00	2,20	24
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,20	0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,20	0
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	-	0,00	1,45	5

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***29***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***89***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***118***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***118***

Zona: ***1*** **Locale:** ***2*** **Descrizione:** ***Cucina***

Superficie in pianta netta	***18,35***	m^2	Volume netto	***49,55***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***4,00***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,08	0
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	10,0	-	0,00	1,08	0
M2	U	Parete vano scala	0,327	10,0	-	0,00	3,27	11
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	3,24	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	3,24	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SE	1,10	7,00	41

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***210***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***1321***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***1532***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***1532***

Zona: *1* **Locale:** *3* **Descrizione:** *Sala*

Superficie in pianta netta	***34,72***	m^2	Volume netto	***93,74***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,59***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
W1	T	Portafinestra 120x240	2,466	0,0	SE	1,10	2,88	156
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	6,68	3
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SE	1,10	6,68	3
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SE	1,10	14,58	84
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,18	2
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,18	2
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SO	1,05	15,76	87

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***493***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***367***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***860***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***860***

Zona: *1* **Locale:** *4* **Descrizione:** *Camera 1*

Superficie in pianta netta	***12,80***	m^2	Volume netto	***34,56***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,59***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Finestra 120x150	1,696	0,0	NO	1,15	2,88	112
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,17	1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	NO	1,15	3,17	1
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	NO	1,15	6,79	41
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,15	2
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	0,0	SO	1,05	5,15	2
M1	T	Parete esterna	0,263	0,0	SO	1,05	15,68	87

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***246***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***135***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***382***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***382***

Zona: *1* **Locale:** *5* **Descrizione:** *Camera 2*

Superficie in pianta netta	***11,07***	m^2	Volume netto	***29,89***	m^3
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,59***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	*T*	*Finestra 120x150*	*1,696*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*2,88*	*112*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*2,45*	*1*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*2,45*	*1*
M1	*T*	*Parete esterna*	*0,263*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*4,59*	*28*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***142***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***117***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***259***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***259***

Zona: ***3*** **Locale:** ***6*** **Descrizione:** ***Camera 3***

Superficie in pianta netta	***13,49***	m²	Volume netto	***36,42***	m³
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***0,59***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m²
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	*T*	*Finestra 120x150*	*1,696*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*2,88*	*112*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*3,22*	*1*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*3,22*	*1*
M1	*T*	*Parete esterna*	*0,263*	*0,0*	*NO*	*1,15*	*6,92*	*42*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*10,0*	*-*	*0,00*	*5,15*	*1*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*10,0*	*-*	*0,00*	*5,15*	*1*
M2	*U*	*Parete vano scala*	*0,327*	*10,0*	*-*	*0,00*	*15,68*	*51*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***210***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***142***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***352***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***352***

Zona: ***3*** **Locale:** ***7*** **Descrizione:** ***Bagno***

Superficie in pianta netta	***4,68***	m²	Volume netto	***12,64***	m³
Altezza netta	***2,70***	m	Ricambio d'aria	***4,00***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m²
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,00***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	*T*	*Finestra 120x150*	*1,696*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,88*	*103*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,67*	*1*
Z3	*-*	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*2,67*	*1*
M1	*T*	*Parete esterna*	*0,263*	*0,0*	*SO*	*1,05*	*5,26*	*29*

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***134***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***337***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***471***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***471***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 3 - Alloggio 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Ingresso*	*20,0*	*0,59*	*29*	*89*	*0*	*118*	*118*
2	*Cucina*	*20,0*	*4,00*	*210*	*1321*	*0*	*1532*	*1532*
3	*Sala*	*20,0*	*0,59*	*493*	*367*	*0*	*860*	*860*
4	*Camera 1*	*20,0*	*0,59*	*246*	*135*	*0*	*382*	*382*
5	*Camera 2*	*20,0*	*0,59*	*142*	*117*	*0*	*259*	*259*
6	*Camera 3*	*20,0*	*0,59*	*210*	*142*	*0*	*352*	*352*
7	*Bagno*	*20,0*	*4,00*	*134*	*337*	*0*	*471*	*471*
			Totale:	***1465***	***2508***	***0***	***3973***	***3973***
			Totale Edifico:	***1465***	***2508***	***0***	***3973***	***3973***

Legenda simboli

θi	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Roma***	
Provincia	***Roma***	
Altitudine s.l.m.	***20***	m
Gradi giorno	***1415***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*2,1*	*2,9*	*4,0*	*5,7*	*8,3*	*10,0*	*9,6*	*6,7*	*4,4*	*3,3*	*2,3*	*1,8*
Nord-Est	MJ/m²	*2,3*	*3,7*	*6,0*	*9,1*	*12,2*	*13,8*	*14,2*	*11,3*	*7,7*	*4,7*	*2,7*	*2,0*
Est	MJ/m²	*5,0*	*6,9*	*9,8*	*12,8*	*15,4*	*16,4*	*17,6*	*15,7*	*12,5*	*9,2*	*5,7*	*4,3*
Sud-Est	MJ/m²	*8,4*	*10,1*	*12,1*	*13,3*	*13,8*	*13,7*	*15,0*	*15,3*	*14,6*	*13,1*	*9,4*	*7,3*
Sud	MJ/m²	*10,6*	*11,9*	*12,6*	*11,6*	*10,6*	*9,9*	*10,8*	*12,4*	*14,2*	*15,1*	*11,8*	*9,3*
Sud-Ovest	MJ/m²	*8,4*	*10,1*	*12,1*	*13,3*	*13,8*	*13,7*	*15,0*	*15,3*	*14,6*	*13,1*	*9,4*	*7,3*
Ovest	MJ/m²	*5,0*	*6,9*	*9,8*	*12,8*	*15,4*	*16,4*	*17,6*	*15,7*	*12,5*	*9,2*	*5,7*	*4,3*
Nord-Ovest	MJ/m²	*2,3*	*3,7*	*6,0*	*9,1*	*12,2*	*13,8*	*14,2*	*11,3*	*7,7*	*4,7*	*2,7*	*2,0*
Orizzontale	MJ/m²	*6,3*	*9,2*	*13,7*	*18,9*	*23,6*	*25,7*	*27,1*	*23,3*	*17,6*	*12,2*	*7,3*	*5,4*

Zona 1 : Alloggio 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*7,6*	*8,7*	*11,4*	*14,0*	-	-	-	-	-	-	*12,6*	*8,9*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	-	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***01 novembre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***166***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***103,52***	m^2
Superficie esterna lorda	***119,34***	m^2
Volume netto	***279,50***	m^3
Volume lordo	***372,04***	m^3
Rapporto S/V	***0,32***	m^{-1}

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Alloggio 1

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_T [W/K]
M1	*Parete esterna*	*0,262*	*76,58*	*20,1*
M3	*Parete sottofinestra*	*0,290*	*4,32*	*1,3*
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*63,52*	*1,1*
Z4	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*8,0*
W1	*Portafinestra 120x240*	*1,621*	*8,64*	*14,0*
W2	*Finestra 120x150*	*1,606*	*7,20*	*11,6*

Totale **56,1**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,U}$ [-]	H_U [W/K]
M2	*Parete vano scala*	*0,327*	*20,40*	*0,50*	*3,3*
M5	*Porta ingresso*	*1,104*	*2,20*	*0,50*	*1,2*
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*14,86*	*-*	*0,1*

Totale **4,7**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,N}$ [-]	H_N [W/K]
M4	*Parete divisoria*	*0,653*	*20,25*	*0,20*	*2,6*
P2	*Pavimento interpiano*	*0,623*	*122,18*	*0,20*	*15,2*
S2	*Soffitto interpiano*	*0,756*	*122,18*	*0,20*	*18,5*

Totale **36,3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m³]	$q_{ve,0}$ [m³/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	*Ingresso*	*Meccanica*	*22,71*	*13,32*	*0,60*	*2,7*
2	*Cucina*	*Meccanica*	*49,55*	*198,18*	*0,08*	*5,3*
3	*Sala*	*Meccanica*	*93,74*	*55,00*	*0,60*	*11,0*
4	*Camera 1*	*Meccanica*	*34,56*	*20,28*	*0,60*	*4,1*
5	*Camera 2*	*Meccanica*	*29,89*	*17,53*	*0,60*	*3,5*
6	*Camera 3*	*Meccanica*	*36,42*	*21,37*	*0,60*	*4,3*
7	*Bagno*	*Meccanica*	*12,64*	*50,54*	*0,08*	*1,3*

Totale **32,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Alloggio 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	783	33,1	110	49,9	244	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	130	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	49	2,1	6	2,8	8	0,5
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	47	2,0	-	-	-	-
			Totali	**1010**	**42,6**	**116**	**52,7**	**252**	**15,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	546	23,1	51	23,3	890	52,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	451	19,0	53	24,0	542	32,2
			Totali	**997**	**42,1**	**104**	**47,3**	**1432**	**85,0**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	48	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	313	13,2
			Totali	**361**	**15,3**

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	107	33,1	17	49,9	41	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	18	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	7	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	6	2,0	-	-	-	-
			Totali	**138**	**42,6**	**18**	**52,7**	**42**	**15,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	75	23,1	8	23,3	160	56,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	62	19,0	8	24,0	79	28,1
			Totali	**136**	**42,1**	**16**	**47,3**	**240**	**85,0**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	7	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	43	13,2
			Totali	**49**	**15,3**

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	166	33,1	19	49,9	33	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	28	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	10	2,0	-	-	-	-
			Totali	**214**	**42,6**	**20**	**52,7**	**34**	**14,9**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	116	23,1	9	23,3	133	58,8
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	96	19,0	9	24,0	60	26,4
			Totali	**211**	**42,1**	**18**	**47,3**	**193**	**85,1**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	10	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	66	13,2
			Totali	**77**	**15,3**

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	185	33,1	19	49,9	38	14,5
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	31	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	12	2,1	1	2,8	1	0,4
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	11	2,0	-	-	-	-
			Totali	**239**	**42,6**	**20**	**52,7**	**39**	**14,9**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	129	23,1	9	23,3	152	58,3
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	107	19,0	9	24,0	70	26,8
			Totali	**236**	**42,1**	**18**	**47,3**	**221**	**85,1**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	11	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	74	13,2
			Totali	**85**	**15,3**

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	153	33,1	19	49,9	42	14,2
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	25	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	1	0,5
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	9	2,0	-	-	-	-
			Totali	**197**	**42,6**	**20**	**52,7**	**43**	**14,6**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	106	23,1	9	23,3	161	54,2
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	88	19,0	9	24,0	93	31,2
			Totali	**194**	**42,1**	**18**	**47,3**	**253**	**85,4**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	9	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	61	13,2
			Totali	**70**	**15,3**

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	129	33,1	24	49,9	58	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	21	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	8	2,1	1	2,8	2	0,6
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	8	2,0	-	-	-	-
			Totali	**166**	**42,6**	**26**	**52,7**	**60**	**15,1**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	90	23,1	11	23,3	192	48,4
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	74	19,0	12	24,0	144	36,4
			Totali	**164**	**42,1**	**23**	**47,3**	**337**	**84,9**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	8	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	51	13,2
			Totali	**59**	**15,3**

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	44	33,1	11	49,9	32	14,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	7	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	1	0,7
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
			Totali	**56**	**42,6**	**12**	**52,7**	**34**	**15,2**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	30	23,1	5	23,3	92	41,4
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	25	19,0	5	24,0	96	43,4
			Totali	**56**	**42,1**	**11**	**47,3**	**188**	**84,8**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	3	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	17	13,2
			Totali	**20**	**15,3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Novembre	*299*	*0*	*0*	*25*	*0*	*34*	*171*
Dicembre	*463*	*0*	*0*	*39*	*0*	*38*	*265*
Gennaio	*517*	*0*	*0*	*43*	*0*	*38*	*296*
Febbraio	*426*	*0*	*0*	*36*	*0*	*37*	*244*
Marzo	*359*	*0*	*0*	*30*	*0*	*49*	*206*
Aprile	*122*	*0*	*0*	*10*	*0*	*22*	*70*
Totali	***2185***	***0***	***0***	***182***	***0***	***219***	***1253***

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	*42*	*240*	*323*
Dicembre	*34*	*193*	*334*
Gennaio	*39*	*221*	*334*
Febbraio	*43*	*253*	*301*
Marzo	*60*	*337*	*334*
Aprile	*34*	*188*	*161*
Totali	***252***	***1432***	***1787***

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Sommario perdite e apporti

Zona 3 : Alloggio 1

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***119,34***	m^2
Superficie utile	***103,52***	m^2	Volume lordo	***372,04***	m^3
Volume netto	***279,50***	m^3	Rapporto S/V	***0,32***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***4,33***	W/m^2	Superficie totale	***383,95***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]$_t$	Q_{sol} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	*316*	*171*	*487*	*282*	*323*	*562*	*189,5*	*0,847*	*10*
Dicembre	*506*	*265*	*772*	*227*	*334*	*527*	*189,5*	*0,998*	*246*
Gennaio	*560*	*296*	*856*	*260*	*334*	*555*	*189,5*	*0,999*	*302*
Febbraio	*455*	*244*	*699*	*297*	*301*	*555*	*189,5*	*0,991*	*149*
Marzo	*377*	*206*	*583*	*397*	*334*	*670*	*189,5*	*0,850*	*13*
Aprile	*121*	*70*	*191*	*222*	*161*	*350*	*189,5*	*0,545*	*0*
Totali	***2335***	***1253***	***3587***	***1684***	***1787***	***3219***			***720***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr}$ + $Q_{H,ve}$
Q_{sol}	Apporti solari
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{H,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Roma***	
Provincia	***Roma***	
Altitudine s.l.m.	***20***	m
Gradi giorno	***1415***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	2,1	2,9	4,0	5,7	8,3	10,0	9,6	6,7	4,4	3,3	2,3	1,8
Nord-Est	MJ/m²	2,3	3,7	6,0	9,1	12,2	13,8	14,2	11,3	7,7	4,7	2,7	2,0
Est	MJ/m²	5,0	6,9	9,8	12,8	15,4	16,4	17,6	15,7	12,5	9,2	5,7	4,3
Sud-Est	MJ/m²	8,4	10,1	12,1	13,3	13,8	13,7	15,0	15,3	14,6	13,1	9,4	7,3
Sud	MJ/m²	10,6	11,9	12,6	11,6	10,6	9,9	10,8	12,4	14,2	15,1	11,8	9,3
Sud-Ovest	MJ/m²	8,4	10,1	12,1	13,3	13,8	13,7	15,0	15,3	14,6	13,1	9,4	7,3
Ovest	MJ/m²	5,0	6,9	9,8	12,8	15,4	16,4	17,6	15,7	12,5	9,2	5,7	4,3
Nord-Ovest	MJ/m²	2,3	3,7	6,0	9,1	12,2	13,8	14,2	11,3	7,7	4,7	2,7	2,0
Orizzontale	MJ/m²	6,3	9,2	13,7	18,9	23,6	25,7	27,1	23,3	17,6	12,2	7,3	5,4

Zona 3 : Alloggio 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	13,1	14,7	18,5	22,9	25,7	25,3	22,4	17,4	13,9	-
N° giorni	-	-	-	2	30	31	30	31	31	30	31	12	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***30 marzo***	al	***12 novembre***
Durata della stagione	***228***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***103,52***	m^2
Superficie esterna lorda	***119,34***	m^2
Volume netto	***279,50***	m^3
Volume lordo	***372,04***	m^3
Rapporto S/V	***0,32***	m^{-1}

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Alloggio 1

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_T [W/K]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	20,1
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	63,52	1,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	8,0
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	14,0
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	11,6

Totale **56,1**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,U}$ [-]	H_U [W/K]
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	0,50	3,3
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	0,50	1,2
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	14,86	-	0,1

Totale **4,7**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,N}$ [-]	H_N [W/K]
M4	Parete divisoria	0,653	20,25	0,20	2,6
P2	Pavimento interpiano	0,623	122,18	0,20	15,2
S2	Soffitto interpiano	0,756	122,18	0,20	18,5

Totale **36,3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m³]	$q_{ve,0}$ [m³/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	22,71	13,32	0,60	2,7
2	Cucina	Meccanica	49,55	198,18	0,08	5,3
3	Sala	Meccanica	93,74	55,00	0,60	11,0
4	Camera 1	Meccanica	34,56	20,28	0,60	4,1
5	Camera 2	Meccanica	29,89	17,53	0,60	3,5
6	Camera 3	Meccanica	36,42	21,37	0,60	4,3
7	Bagno	Meccanica	12,64	50,54	0,08	1,3

Totale **32,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Alloggio 1

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	598	33,1	186	49,9	517	20,2
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	99	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	37	2,1	10	2,8	24	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	36	2,0	-	-	-	-
			Totali	**771**	**42,6**	**196**	**52,7**	**541**	**21,2**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	417	23,1	87	23,3	840	32,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	344	19,0	89	24,0	1172	45,9
			Totali	**762**	**42,1**	**176**	**47,3**	**2012**	**78,8**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	37	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	239	13,2
			Totali	**276**	**15,3**

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	12	33,1	2	49,9	4	21,0
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	2	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	1	2,1	0	2,8	0	0,8
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	1	2,0	-	-	-	-
			Totali	**16**	**42,6**	**2**	**52,7**	**4**	**21,8**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	9	23,1	1	23,3	7	39,7
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	7	19,0	1	24,0	7	38,6
			Totali	**16**	**42,1**	**2**	**47,3**	**14**	**78,2**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	1	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	5	13,2
			Totali	**6**	**15,3**

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	163	33,1	24	49,9	65	20,1
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	27	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	10	2,1	1	2,8	3	0,9
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	10	2,0	-	-	-	-
			Totali	**211**	**42,6**	**25**	**52,7**	**68**	**21,1**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	114	23,1	11	23,3	106	33,0
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	94	19,0	11	24,0	148	46,0
			Totali	**208**	**42,1**	**23**	**47,3**	**254**	**78,9**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	10	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	65	13,2
			Totali	**75**	**15,3**

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	112	33,1	24	49,9	73	19,0
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	19	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	7	2,1	1	2,8	4	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	7	2,0	-	-	-	-
			Totali	**145**	**42,6**	**25**	**52,7**	**77**	**20,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	78	23,1	11	23,3	116	30,2
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	65	19,0	12	24,0	191	49,8
			Totali	**143**	**42,1**	**23**	**47,3**	**307**	**80,0**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	7	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	45	13,2
			Totali	**52**	**15,3**

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	45	33,1	25	49,9	72	18,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	7	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	4	1,0
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
			Totali	**58**	**42,6**	**26**	**52,7**	**76**	**19,7**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*Portafinestra 120x240*	*1,621*	*8,64*	*31*	*23,1*	*12*	*23,3*	*112*	*28,8*
W2	*Finestra 120x150*	*1,606*	*7,20*	*26*	*19,0*	*12*	*24,0*	*200*	*51,6*
			Totali	***57***	***42,1***	***23***	***47,3***	***311***	***80,3***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*78,38*	*3*	*2,0*
Z4	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*18*	*13,2*
			Totali	***21***	***15,3***

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Parete esterna*	*0,262*	*76,58*	*4*	*33,1*	*31*	*49,9*	*80*	*19,6*
M2	*Parete vano scala*	*0,327*	*20,40*	*1*	*5,5*	-	-	-	-
M3	*Parete sottofinestra*	*0,290*	*4,32*	*0*	*2,1*	*2*	*2,8*	*4*	*1,1*
M5	*Porta ingresso*	*1,104*	*2,20*	*0*	*2,0*	-	-	-	-
			Totali	***6***	***42,6***	***33***	***52,7***	***85***	***20,7***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*Portafinestra 120x240*	*1,621*	*8,64*	*3*	*23,1*	*14*	*23,3*	*119*	*28,9*
W2	*Finestra 120x150*	*1,606*	*7,20*	*3*	*19,0*	*15*	*24,0*	*207*	*50,5*
			Totali	***6***	***42,1***	***29***	***47,3***	***326***	***79,3***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*78,38*	*0*	*2,0*
Z4	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*2*	*13,2*
			Totali	***2***	***15,3***

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	*Parete esterna*	*0,262*	*76,58*	*10*	*33,1*	*27*	*49,9*	*78*	*21,0*
M2	*Parete vano scala*	*0,327*	*20,40*	*2*	*5,5*	-	-	-	-
M3	*Parete sottofinestra*	*0,290*	*4,32*	*1*	*2,1*	*2*	*2,8*	*4*	*1,0*
M5	*Porta ingresso*	*1,104*	*2,20*	*1*	*2,0*	-	-	-	-
			Totali	***13***	***42,6***	***29***	***52,7***	***82***	***22,1***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*Portafinestra 120x240*	*1,621*	*8,64*	*7*	*23,1*	*13*	*23,3*	*114*	*30,7*
W2	*Finestra 120x150*	*1,606*	*7,20*	*6*	*19,0*	*13*	*24,0*	*175*	*47,3*
			Totali	***13***	***42,1***	***26***	***47,3***	***289***	***77,9***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*78,38*	*1*	*2,0*
Z4	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*4*	*13,2*
			Totali	***5***	***15,3***

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	52	33,1	24	49,9	68	21,6
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	9	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	3	2,1	1	2,8	3	0,9
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	3	2,0	-	-	-	-
			Totali	***67***	***42,6***	***25***	***52,7***	***71***	***22,5***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	36	23,1	11	23,3	116	36,8
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	30	19,0	12	24,0	128	40,7
			Totali	***66***	***42,1***	***23***	***47,3***	***244***	***77,5***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	3	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	21	13,2
			Totali	***24***	***15,3***

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	129	33,1	21	49,9	60	22,4
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	21	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	8	2,1	1	2,8	2	0,7
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	8	2,0	-	-	-	-
			Totali	***166***	***42,6***	***23***	***52,7***	***62***	***23,2***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	Portafinestra 120x240	1,621	8,64	90	23,1	10	23,3	115	42,9
W2	Finestra 120x150	1,606	7,20	74	19,0	10	24,0	91	33,9
			Totali	***164***	***42,1***	***20***	***47,3***	***206***	***76,8***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,018	78,38	8	2,0
Z4	W - Parete - Telaio	0,186	43,20	51	13,2
			Totali	***59***	***15,3***

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	0,262	76,58	70	33,1	8	49,9	16	20,8
M2	Parete vano scala	0,327	20,40	12	5,5	-	-	-	-
M3	Parete sottofinestra	0,290	4,32	4	2,1	0	2,8	0	0,6
M5	Porta ingresso	1,104	2,20	4	2,0	-	-	-	-
			Totali	***90***	***42,6***	***8***	***52,7***	***17***	***21,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*Portafinestra 120x240*	*1,621*	*8,64*	*49*	*23,1*	*4*	*23,3*	*37*	*46,7*
W2	*Finestra 120x150*	*1,606*	*7,20*	*40*	*19,0*	*4*	*24,0*	*25*	*31,9*
			Totali	***89***	***42,1***	***7***	***47,3***	***62***	***78,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z3	*IF - Parete - Solaio interpiano*	*0,018*	*78,38*	*4*	*2,0*
Z4	*W - Parete - Telaio*	*0,186*	*43,20*	*28*	*13,2*
			Totali	***32***	***15,3***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell’elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell’elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell’elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell’elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell’elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	35	0	0	3	0	4	20
Aprile	456	0	0	38	0	48	261
Maggio	313	0	0	26	0	48	179
Giugno	125	0	0	10	0	50	72
Luglio	13	0	0	1	0	62	7
Agosto	29	0	0	2	0	55	17
Settembre	145	0	0	12	0	48	83
Ottobre	359	0	0	30	0	43	206
Novembre	195	0	0	16	0	16	112
Totali	**1669**	**0**	**0**	**139**	**0**	**372**	**957**

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	4	14	22
Aprile	68	254	323
Maggio	77	307	334
Giugno	76	311	323
Luglio	85	326	334
Agosto	82	289	334
Settembre	71	244	323
Ottobre	62	206	334
Novembre	17	62	129
Totali	**541**	**2012**	**2454**

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Alloggio 1

Categoria DPR 412/93	***E.1 (1)***	-	Superficie esterna	***119,34***	m^2
Superficie utile	***103,52***	m^2	Volume lordo	***372,04***	m^3
Volume netto	***279,50***	m^3	Rapporto S/V	***0,32***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***4,33***	W/m^2	Superficie totale	***383,95***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ $[kWh]_t$	Q_{sol} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	*37*	*20*	*57*	*18*	*22*	*35*	*189,5*	*0,618*	*0*
Aprile	*474*	*261*	*736*	*321*	*323*	*576*	*189,5*	*0,782*	*2*
Maggio	*310*	*179*	*489*	*384*	*334*	*641*	*189,5*	*0,998*	*152*
Giugno	*109*	*72*	*181*	*388*	*323*	*634*	*189,5*	*1,000*	*454*
Luglio	*-9*	*7*	*-2*	*410*	*334*	*659*	*0,0*	*1,000*	*661*
Agosto	*5*	*17*	*22*	*370*	*334*	*622*	*189,5*	*1,000*	*601*
Settembre	*135*	*83*	*218*	*315*	*323*	*567*	*189,5*	*1,000*	*349*
Ottobre	*369*	*206*	*575*	*269*	*334*	*540*	*189,5*	*0,913*	*15*
Novembre	*210*	*112*	*322*	*79*	*129*	*191*	*189,5*	*0,593*	*0*
Totali	***1640***	***957***	***2597***	***2553***	***2454***	***4467***			***2234***

Legenda simboli

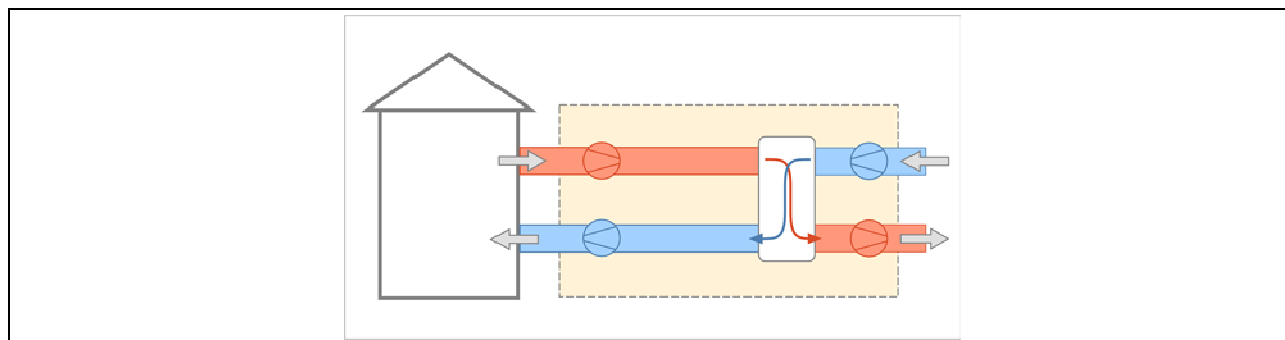
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C,tr}$ + $Q_{C,ve}$
Q_{sol}	Apporti solari
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{C,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,C}$	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Alloggio 1

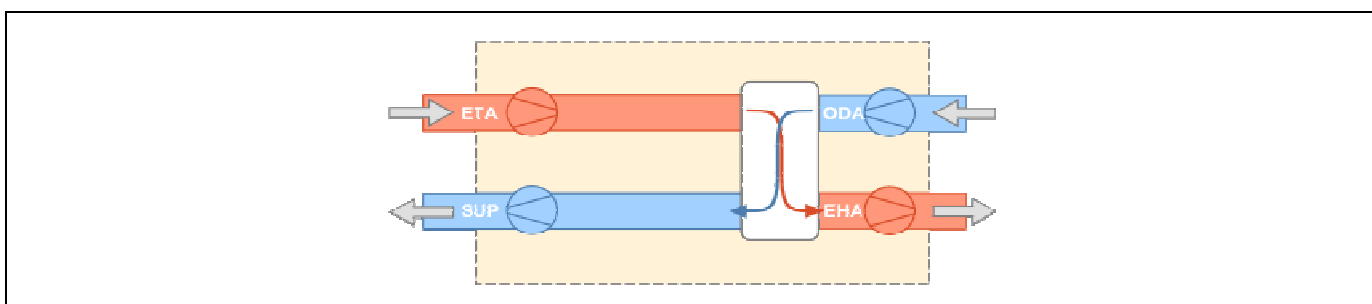
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	**0,70**	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	**24,00**	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	**0,55**	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m³/h]	$q_{ve,ext}$ [m³/h]	$q_{ve,0}$ [m³/h]
3	1	Ingresso	Transito	0,00	0,00	13,32
3	2	Cucina	Estrazione	0,00	80,00	198,18
3	3	Sala	Immissione	60,00	0,00	55,00
3	4	Camera 1	Immissione	30,00	0,00	20,28
3	5	Camera 2	Immissione	30,00	0,00	17,53
3	6	Camera 3	Immissione	30,00	0,00	21,37
3	7	Bagno	Estrazione	0,00	30,00	50,54
			Totale	**150,00**	**110,00**	**376,22**

Caratteristiche dei condotti

Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	***20,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***50***	W
Portata del condotto	***110,00***	m^3/h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	***20,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***50***	W
Portata del condotto	***150,00***	m^3/h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	***0,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***0***	W
Portata del condotto	***150,00***	m^3/h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***99,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***94,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,0***	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	***99,3***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	***160,5***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	***216,0***	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Pannelli annegati a pavimento***	
Fattore correttivo f_{emb}	***1,00***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***23027***	W
Fabbisogni elettrici	***0***	W
Rendimento di emissione	***98,0***	%

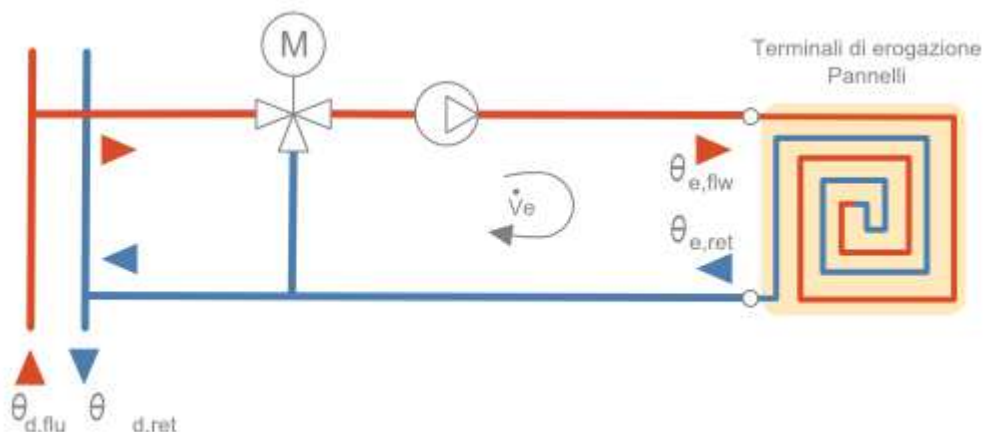
Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	***Per zona + climatica***	
Caratteristiche	***On off***	
Rendimento di regolazione	***94,0***	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***	
Tipo di impianto	***Centralizzato a distribuzione orizzontale***	
Posizione impianto	***Impianto a piano intermedio***	
Posizione tubazioni	***-***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***3***	
Fattore di correzione	***1,00***	
Rendimento di distribuzione utenza	***99,0***	%
Fabbisogni elettrici	***250***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***ON-OFF, valvola a due vie***

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%
ΔT nominale lato aria	***15,0***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,10***	-
ΔT di progetto lato acqua	***5,0***	°C
Portata nominale	***4359,67***	kg/h
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata variabile***	
Sovratemperatura di mandata	***10,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**θe,avg [°C]**	**θe,flw [°C]**	**θe,ret [°C]**
novembre	*30*	*28,8*	*30,3*	*27,3*
dicembre	*31*	*30,1*	*31,8*	*28,4*
gennaio	*31*	*30,4*	*32,2*	*28,7*
febbraio	*28*	*29,8*	*31,4*	*28,1*
marzo	*31*	*28,8*	*30,3*	*27,4*
aprile	*15*	*28,6*	*30,0*	*27,1*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	***1,800***	W/K
Ambiente di installazione	***--***	
Fattore di recupero delle perdite	***0,70***	

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	*13,7*	*16,4*	*19,7*	*23,5*	*27,9*	*30,7*	*30,3*	*27,4*	*22,4*	*17,6*	*13,9*

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	**giorni**	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	*30*	*35,2*	*35,3*	*35,1*
dicembre	*31*	*36,2*	*36,8*	*35,6*
gennaio	*31*	*36,4*	*37,2*	*35,7*
febbraio	*28*	*35,9*	*36,4*	*35,5*
marzo	*31*	*35,2*	*35,3*	*35,1*
aprile	*15*	*35,0*	*35,0*	*35,0*

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	***100,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	***92,6***	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	***89,1***	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	***99,4***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	***161,1***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	***216,7***	%

Dati per zona

Zona: ***Alloggio 1***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*	*147*

Categoria DPR 412/93 ***E.1 (1)***
Temperatura di erogazione ***40,0*** °C
Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
16,3	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*	*16,3*

Superficie utile ***103,52*** m^2

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Semplificato***

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **3,000** W/K
Temperatura media dell'accumulo **48,0** °C
Ambiente di installazione **Esterno**
Fattore di recupero delle perdite **0,00**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,6	8,7	11,4	14,7	18,5	22,9	25,7	25,3	22,4	17,4	12,6	8,9

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distribuzione primaria acs**
Coefficiente di recupero **0,50**
Temperatura media della tubazione **60,0** °C

Potenza dello scambiatore **7,73** kW

Fabbisogni elettrici **20** W

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **7,73** kW
ΔT di progetto **20,0** °C
Portata di progetto **332,62** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C
Temperatura di ritorno **50,0** °C
Temperatura media **60,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ ***20,0*** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda ***Aria esterna***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima ***5,0*** °C

massima ***40,0*** °C

Sorgente calda ***Acqua di impianto***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima ***10,0*** °C

massima ***65,0*** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) ***55,0*** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***2,57***	***1,99***	***1,54***
2	***3,20***	***2,35***	***2,01***
7	***4,11***	***3,21***	***2,69***
12	***4,91***	***3,86***	***3,08***

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***8,59***	***7,96***	***7,22***
2	***10,22***	***9,46***	***8,71***
7	***15,78***	***14,80***	***14,00***
12	***18,64***	***17,29***	***16,04***

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***3,34***	***4,00***	***4,69***
2	***3,19***	***4,03***	***4,33***
7	***3,84***	***4,61***	***5,20***
12	***3,80***	***4,48***	***5,21***

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc ***0,10*** -

Fattore minimo di modulazione Fmin ***0,20*** -

CR	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**
Fc	*0,00*	*0,91*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	35,2	35,3	35,1
dicembre	31	36,2	36,8	35,6
gennaio	31	36,4	37,2	35,7
febbraio	28	35,9	36,4	35,5
marzo	31	35,2	35,3	35,1
aprile	15	35,0	35,0	35,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO_2 **0,4332** kg_{CO2}/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **CALDAIA A CONDENSAZIONE**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **26,70** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **108,10** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,70** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	**10,0**	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	**6,00**	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	**17**	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	**0,80**	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	**98**	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	**0,80**	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,30** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	36,2	36,8	35,6
gennaio	31	36,4	37,2	35,7
febbraio	28	35,9	36,4	35,5
marzo	31	35,2	35,3	35,1
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	**Metano**		
Potere calorifico inferiore	H_i	**9,940**	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	**0,000**	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	**1,050**	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	**1,050**	-
Fattore di emissione di CO_2		**0,1998**	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Dettagli generatore: **1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1678	427	201,6	0
febbraio	28	1050	275	195,7	0
marzo	31	277	111	128,5	0
aprile	15	3	23	6,6	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	247	99	127,8	0
dicembre	31	1678	421	204,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,93
febbraio	28	3,82
marzo	31	2,51
aprile	15	0,13
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	2,49
dicembre	31	3,98

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: **2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	602	561	95,4	56
febbraio	28	212	198	95,2	20
marzo	31	10	11	86,5	1
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	178	167	94,9	17

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,236	-4,62	0,04	0,05	6,35
febbraio	28	0,000	0,092	-4,81	0,04	0,04	6,45
marzo	31	0,000	0,004	-5,19	0,02	0,03	6,59
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,070	-4,78	0,03	0,04	6,40

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Qp_H [kWh]
gennaio	31	988	473	1511
febbraio	28	473	296	785
marzo	31	121	114	233
aprile	15	23	23	45
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	99	102	199
dicembre	31	588	448	1048
TOTALI	**166**	**2292**	**1456**	**3822**

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Qp_H	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	275	398	468	548	553	614	576	479	401	261	211

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'p_H$	**3165**	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{H,g}$	**260,79**	%
Consumo di energia elettrica effettivo		**1119**	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Dettagli generatore: **1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	440	158	142,6	0
febbraio	28	384	135	145,5	0
marzo	31	383	127	154,4	0
aprile	30	302	93	167,5	0
maggio	31	251	69	185,9	0
giugno	30	211	51	211,8	0
luglio	31	179	39	232,6	0
agosto	31	205	46	229,1	0
settembre	30	263	65	208,5	0
ottobre	31	362	103	180,1	0
novembre	30	474	152	159,4	0
dicembre	31	523	185	145,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,78
febbraio	28	2,84
marzo	31	3,01
aprile	30	3,27
maggio	31	3,63
giugno	30	4,13
luglio	31	4,54
agosto	31	4,47
settembre	30	4,07
ottobre	31	3,51
novembre	30	3,11
dicembre	31	2,83

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: **2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	99	99	94,5	10
febbraio	28	47	47	94,5	5
marzo	31	7	7	94,5	1
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	35	35	94,5	3

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,013	0,042	1,54	0,09	0,14	0,00
febbraio	28	1,013	0,022	1,54	0,09	0,14	0,00
marzo	31	1,013	0,003	1,54	0,09	0,14	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	1,013	0,014	1,54	0,09	0,14	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{PW} [kWh]
gennaio	31	258	160	431
febbraio	28	182	137	332
marzo	31	134	128	281
aprile	30	93	93	210

maggio	*31*	*69*	*70*	*169*
giugno	*30*	*51*	*52*	*133*
luglio	*31*	*39*	*40*	*114*
agosto	*31*	*46*	*46*	*124*
settembre	*30*	*65*	*65*	*156*
ottobre	*31*	*103*	*104*	*226*
novembre	*30*	*152*	*154*	*315*
dicembre	*31*	*220*	*187*	*413*
TOTALI	***365***	***1412***	***1236***	***2903***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Qp_W	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	*275*	*398*	*468*	*548*	*553*	*614*	*576*	*479*	*401*	*261*	*211*

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'p_W$	***2104***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{W,g}$	***299,12***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***871***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Alloggio 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:
Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	***97,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	***93,0***	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	***98,0***	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	***99,1***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	***99,3***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	***147,0***	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione ***Pannelli isolati annegati a pavimento***
Fabbisogni elettrici ***0*** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo ***Controllori di zona***
Caratteristiche ***Regolazione ON-OFF***

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo ***Semplificato***
Numero di piani ***3***
Tipo di rete ***Rete a distribuzione orizzontale di piano***

Fabbisogni elettrici ***200*** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica ***1,800*** W/K
Temperatura media dell'accumulo ***10,0*** °C
Ambiente di installazione ***Centrale termica***

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	*13,7*	*16,4*	*19,7*	*23,5*	*27,9*	*30,7*	*30,3*	*27,4*	*22,4*	*17,6*	*13,9*

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **18,16** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,26	3,52	3,30	3,30	3,13	3,10	2,87	2,34	1,52	0,96

Legenda simboli
Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati
Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
Fattore di sporcamento **0,04403** m^2K/kW
Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO_2 **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Fabbisogni termici

Mese	gg	$Q_{c,nd}$ [kWh]	Q'_{c} [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_{v} [kWh]	$Q_{C,gn,out}$ [kWh]	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	1	1	4	0	4	4
aprile	30	208	208	248	0	248	154
maggio	31	1327	1327	1520	0	1520	521
giugno	30	2990	2990	3406	2241	5647	1751
luglio	31	4174	4174	4749	3190	7939	2387
agosto	31	3770	3770	4292	3910	8202	2400
settembre	30	2258	2258	2577	2046	4622	1476
ottobre	31	447	447	522	0	522	250
novembre	14	3	3	8	0	8	7
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	**242**	**15178**	**15178**	**17325**	**11388**	**28713**	**8952**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{c,nd}$ Energia termica utile per raffrescamento
Q'_{c} Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_{v} Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$ Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0	4
aprile	30	0	3	0	0	157
maggio	31	0	17	0	0	538
giugno	30	0	62	0	0	1813
luglio	31	0	87	0	0	2474
agosto	31	0	90	0	0	2491
settembre	30	0	51	0	0	1527
ottobre	31	0	6	0	0	256
novembre	14	0	0	0	0	7
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	**242**	**0**	**316**	**0**	**0**	**9268**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gn}$ [%]	$\eta_{C,g}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0,00	93,0	98,0	13,1	-	53,9	6,2
aprile	30	0,02	93,0	98,0	94,9	-	82,2	67,8
maggio	31	0,11	93,0	98,0	98,8	-	149,6	126,6
giugno	30	0,43	93,0	98,0	99,3	-	99,7	148,0
luglio	31	0,59	93,0	98,0	99,4	-	102,0	152,6
agosto	31	0,61	93,0	98,0	99,4	-	91,7	158,1
settembre	30	0,35	93,0	98,0	99,1	-	89,5	144,5
ottobre	31	0,04	93,0	98,0	96,8	-	107,1	89,6
novembre	14	0,00	93,0	98,0	39,5	-	53,9	18,6
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$ Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gn}$ Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Qp_C [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	14	4	4	8	0
aprile	30	154	157	307	0
maggio	31	521	538	1049	0
giugno	30	1751	1813	3536	0
luglio	31	2387	2474	4825	0
agosto	31	2400	2491	4857	0
settembre	30	1476	1527	2978	0
ottobre	31	250	256	499	0
novembre	14	7	7	14	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	**242**	**8952**	**9268**	**18072**	**0**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
Qp_C Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
238	275	398	468	548	553	614	576	479	401	261	211

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'p_C$	**13989**	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{c,g}$	**189,91**	%
Consumo di energia elettrica effettivo		**7174**	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Ufficio 1

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: ***1 - Segreteria + corridoio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***270***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,40***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***27,92***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***2 - Ufficio 1***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***300***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***34,72***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***3 - Ufficio 2***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***330***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-

Fattore di assenza medio F_A | **0,10** | -
Fattore di manutenzione MF | **0,80** | -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d | **38,30** | m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***4 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W
Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,80** -
Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **4,68** m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **15** W

Ore di accensione (valore annuo) **700** h/anno

Illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **50** W

Ore di accensione durante la notte (valore annuo) **4200** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
1	1	Segreteria + corridoio	540	168	708
1	2	Ufficio 1	750	208	958
1	3	Ufficio 2	743	230	973
1	4	Bagno	5	28	33

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	176	54	1	231	18	249	485
Febbraio	28	158	49	1	207	16	223	435

Marzo	*31*	*173*	*54*	*1*	*227*	*18*	*245*	*478*
Aprile	*30*	*166*	*52*	*1*	*219*	*17*	*236*	*460*
Maggio	*31*	*171*	*54*	*1*	*226*	*18*	*244*	*475*
Giugno	*30*	*166*	*52*	*1*	*219*	*17*	*236*	*460*
Luglio	*31*	*171*	*54*	*1*	*226*	*18*	*244*	*475*
Agosto	*31*	*171*	*54*	*1*	*226*	*18*	*244*	*476*
Settembre	*30*	*167*	*52*	*1*	*220*	*17*	*237*	*463*
Ottobre	*31*	*174*	*54*	*1*	*229*	*18*	*246*	*480*
Novembre	*30*	*170*	*52*	*1*	*223*	*17*	*240*	*468*
Dicembre	*31*	*177*	*54*	*1*	*231*	*18*	*249*	*486*
TOTALI		***2038***	***634***	***11***	***2683***	***210***	***2893***	***5641***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale esterna
Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 2 - Ufficio 2

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: ***1 - Segreteria + corridoio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***220***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,40***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***20,36***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***2 - Ufficio 1***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***300***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***38,27***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***3 - Ufficio 2***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***330***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2250***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***250***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,10***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***23,93***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: **4 - Bagno**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W
Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,80** -
Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **4,68** m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** $kWh_{el}/(m^2anno)$

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **15** W

Ore di accensione (valore annuo) **700** h/anno

Illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **50** W

Ore di accensione durante la notte (valore annuo) **4200** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
2	1	Segreteria + corridoio	396	122	519
2	2	Ufficio 1	750	230	980
2	3	Ufficio 2	743	144	887
2	4	Bagno	5	28	33

Legenda simboli
$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	166	44	1	211	18	229	446
Febbraio	28	147	40	1	188	16	204	398
Marzo	31	160	44	1	205	18	223	435
Aprile	30	153	43	1	197	17	214	418
Maggio	31	158	44	1	203	18	221	431
Giugno	30	153	43	1	197	17	214	417
Luglio	31	158	44	1	203	18	221	431
Agosto	31	158	44	1	204	18	221	432

Settembre	*30*	*155*	*43*	*1*	*199*	*17*	*216*	*422*
Ottobre	*31*	*162*	*44*	*1*	*207*	*18*	*225*	*439*
Novembre	*30*	*159*	*43*	*1*	*203*	*17*	*220*	*430*
Dicembre	*31*	*166*	*44*	*1*	*212*	*18*	*229*	*447*
TOTALI		***1895***	***523***	***11***	***2429***	***210***	***2639***	***5146***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Ufficio 1	*2038*	*634*	*11*	*2683*	*210*	*2893*	*5641*
2 - Ufficio 2	*1895*	*523*	*11*	*2429*	*210*	*2639*	*5146*
TOTALI	***3933***	***1157***	***21***	***5112***	***420***	***5532***	***10786***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

PANNELLI SOLARI TERMICI
calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Numero totale di collettori solari **3**
Superficie totale di apertura dei collettori **5,19** m^2
Consumo annuale di energia elettrica **152** kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria **45,7** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,solare}$ [kWh]	Qp_W con solare [kWh]	Qp_W senza solare [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	131	431	519	19,7
Febbraio	172	332	443	28,7
Marzo	271	281	438	41,2
Aprile	330	210	382	52,3
Maggio	393	169	351	61,1
Giugno	403	133	294	65,7
Luglio	449	114	274	71,6
Agosto	424	124	278	67,5
Settembre	352	156	299	57,4
Ottobre	285	226	363	44,2
Novembre	164	315	404	25,8
Dicembre	110	413	480	16,6
TOTALI	**3485**	**2903**	**4524**	**45,7**

Legenda simboli

$Q_{W,solare}$ Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Qp_W con solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Qp_W senza solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,W}$ Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: ***pannelli solari***

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **15,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **29,0** °

Coefficiente di riflettenza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento ***(nessuno)***

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato ***ARISTON THERMO GROUP S.p.a CHAFFOTEAUX/ZELIOS CF 2.0/ZELIOS CF 2.0***

Numero di collettori solari **3**
Superficie di apertura del singolo collettore **1,73** m^2
Superficie lorda del singolo collettore **2,01** m^2

Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	***0,74***	
Coefficiente di perdita lineare	a_1	***4,000***	W/m^2K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	***0,012***	W/m^2K^2
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	***0,94***	

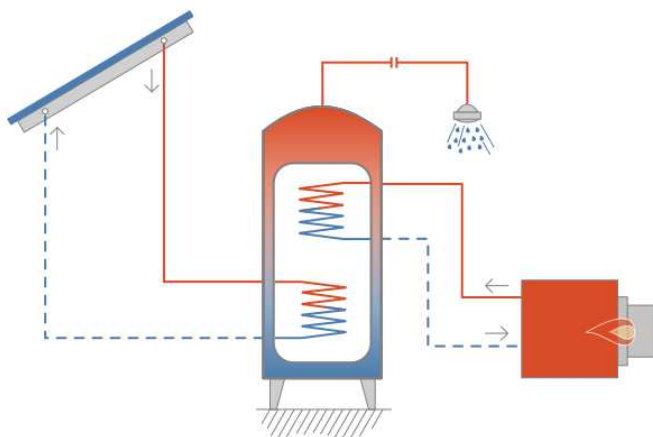
Producibilità solare del sottocampo

Mese	**Ir [kWh/m²]**	**$Q_{W,solare}$ [kWh]**
Gennaio	*84,7*	*131*
Febbraio	*97,8*	*172*
Marzo	*141,5*	*271*
Aprile	*166,3*	*330*
Maggio	*195,0*	*393*
Giugno	*196,5*	*403*
Luglio	*218,4*	*449*
Agosto	*204,9*	*424*
Settembre	*170,3*	*352*
Ottobre	*142,5*	*285*
Novembre	*92,8*	*164*
Dicembre	*75,0*	*110*
TOTALI	***1785,7***	***3485***

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
$Q_{W,solare}$ Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria ***ad integrazione termica***
Accumulo riscaldamento ***-***

Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale		***1000,00***	litri
Frazione riscaldata dal generatore ausiliario		***0,40***	

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni		***7,60***	W/K
Efficienza del circuito	η_{loop}	***0,80***	

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari	***76***	W
Ore di funzionamento annue	***2000***	h

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	*439,3*	*131*	*30*	*7*
Febbraio	*507,8*	*172*	*34*	*8*
Marzo	*734,3*	*271*	*37*	*12*
Aprile	*862,9*	*330*	*38*	*14*
Maggio	*1012,1*	*393*	*39*	*17*
Giugno	*1020,0*	*403*	*39*	*17*
Luglio	*1133,7*	*449*	*40*	*19*
Agosto	*1063,3*	*424*	*40*	*17*
Settembre	*883,6*	*352*	*40*	*14*
Ottobre	*739,4*	*285*	*39*	*12*
Novembre	*481,8*	*164*	*34*	*8*
Dicembre	*389,2*	*110*	*28*	*6*
TOTALI	***9267,6***	***3485***	***38***	***152***

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{W,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	*131*	*667*	*0*	*19,7*
Febbraio	*172*	*601*	*0*	*28,7*
Marzo	*271*	*659*	*0*	*41,2*
Aprile	*330*	*630*	*0*	*52,3*
Maggio	*393*	*643*	*0*	*61,1*
Giugno	*403*	*613*	*0*	*65,7*
Luglio	*449*	*627*	*0*	*71,6*
Agosto	*424*	*628*	*0*	*67,5*
Settembre	*352*	*614*	*0*	*57,4*
Ottobre	*285*	*645*	*0*	*44,2*
Novembre	*164*	*635*	*0*	*25,8*
Dicembre	*110*	*664*	*0*	*16,6*
TOTALI	***3485***	***7626***	***0***	***45,7***

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	***5022***	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	***19488***	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***25,8***	%
Energia elettrica da rete	***14466***	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	***0***	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	*238*
Febbraio	*275*
Marzo	*398*
Aprile	*468*
Maggio	*548*
Giugno	*553*
Luglio	*614*
Agosto	*576*
Settembre	*479*
Ottobre	*401*
Novembre	*261*
Dicembre	*211*
TOTALI	***5022***

Descrizione sottocampo: ***pannelli fotovoltaici***

Modulo utilizzato	***Collettore fotovoltaico***	
Numero di moduli	***15***	
Potenza di picco totale	***3750***	Wp
Superficie utile totale	***21,90***	m^2

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	***250***	Wp
Superficie utile	A_{pv}	***1,46***	m^2
Fattore di efficienza	f_{pv}	***0,75***	-
Efficienza nominale		***0,17***	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	***15,0***	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	***29,0***	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		***0,00***	

Ombreggiamento ***(nessuno)***

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	**E_{pv} [kWh/m^2]**	**$E_{el,pv,out}$ [kWh]**
gennaio	*84,7*	*238*
febbraio	*97,8*	*275*
marzo	*141,5*	*398*
aprile	*166,3*	*468*
maggio	*195,0*	*548*
giugno	*196,5*	*553*
luglio	*218,4*	*614*
agosto	*204,9*	*576*
settembre	*170,3*	*479*
ottobre	*142,5*	*401*
novembre	*92,8*	*261*
dicembre	*75,0*	*211*
TOTALI	***1785,7***	***5022***

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
$E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo